

10 / 526015

PCT/JP03/11103

24.09.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

25 FEB 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    8 月 3 0 日  
Date of Application:

REC'D 13 NOV 2003

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 5 3 5 1 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 5 3 5 1 2 ]

WIPO                      PCT

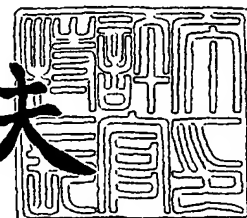
出      願      人                      本 田 技 研 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 H102218401

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F61H 1/28

【発明の名称】 歩行補助装置の減速機

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 工藤 浩

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 加藤 久

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 歩行補助装置の減速機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 使用者の脚関節を伸展・屈曲させて歩行運動を補助すべく、モータ（48）により駆動される入力軸（ $S_i$ ）の回転を減速して脚関節に接続された出力軸（ $S_o$ ）に伝達する歩行補助装置の減速機であって、

軸線（ $L$ ）上に入力軸（ $S_i$ ）、出力軸（ $S_o$ ）、第1プラネタリギヤ機構（ $P_1$ ）、第2プラネタリギヤ機構（ $P_2$ ）および第3プラネタリギヤ機構（ $P_3$ ）を同軸に配置するとともに、第1プラネタリギヤ機構（ $P_1$ ）の径方向外側に第2プラネタリギヤ機構（ $P_2$ ）を概ね重なるように配置し、更に第2プラネタリギヤ機構（ $P_2$ ）の径方向外側に第3プラネタリギヤ機構（ $P_3$ ）を概ね重なるように配置し、入力軸（ $S_i$ ）の回転を第1プラネタリギヤ機構（ $P_1$ ）、第2プラネタリギヤ機構（ $P_2$ ）および第3プラネタリギヤ機構（ $P_3$ ）で減速して出力軸（ $S_o$ ）に伝達するようにし、

第1プラネタリギヤ機構（ $P_1$ ）は、入力軸（ $S_i$ ）に設けられた第1サンギヤ（ $ZS_1$ ）と、第1サンギヤ（ $ZS_1$ ）を囲むようにケーシング（41）に固定された第1リングギヤ（ $ZR_1$ ）と、第1サンギヤ（ $ZS_1$ ）および第1リングギヤ（ $ZR_1$ ）に同時に噛合する複数個の第1プラネタリギヤ（ $ZP_1$ ）と、第1プラネタリギヤ（ $ZP_1$ ）を回転自在に支持する第1キャリア（ $C_1$ ）とを備え、

第2プラネタリギヤ機構（ $P_2$ ）は、第1キャリア（ $C_1$ ）の外周に形成された第2サンギヤ（ $ZS_2$ ）と、第2サンギヤ（ $ZS_2$ ）の外周を囲むようにケーシング（41）に固定された第2リングギヤ（ $ZR_2$ ）と、第2サンギヤ（ $ZS_2$ ）および第2リングギヤ（ $ZR_2$ ）に同時に噛合する複数個の第2プラネタリギヤ（ $ZP_2$ ）と、第2プラネタリギヤ（ $ZP_2$ ）を回転自在に支持する第2キャリア（ $C_2$ ）とを備え、

第3プラネタリギヤ機構（ $P_3$ ）は、第2キャリア（ $C_2$ ）の外周に形成された第3サンギヤ（ $ZS_3$ ）と、第3サンギヤ（ $ZS_3$ ）の外周を囲むようにケーシング（41）に固定された第3リングギヤ（ $ZR_3$ ）と、第3サンギヤ（ $ZS$

3) および第3リングギヤ ( $ZR_3$ ) に同時に啮合する複数個の第3プラネタリギヤ ( $ZP_3$ ) と、第3プラネタリギヤ ( $ZP_3$ ) を回転自在に支持して出力軸 ( $So$ ) に接続された第3キャリア ( $C_3$ ) とを備えたことを特徴とする歩行補助装置の減速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、筋力の衰えた老人や傷病者の歩行、階段の昇降、着座姿勢からの起立、起立姿勢からの着座等をアシストすることで、その運動を促進して筋力低下の抑制や歩容形態の矯正を図るための歩行補助装置に関し、特にその歩行補助装置の減速機に関する。

【0002】

【従来の技術】

かかる歩行補助装置は、本出願人の出願に係る特願 2001-109046 号により既に提案されている。この歩行補助装置は、使用者の脚関節（つまり股関節および膝関節）に電気アクチュエータを装着したもので、使用者が背中に背負ったバックパック内の電源から給電することでアクチュエータを作動させ、各関節を伸展・屈曲させる関節トルクを発生させて使用者の歩行等の運動を補助するようになっている。

【0003】

また複数のプラネタリギヤ機構を軸方向に多段に積み重ねることで、小型で大きな減速比を得られるようにした減速機が、特開平 8-247225 号公報、特開平 11-37226 号公報により公知である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで上記従来の歩行補助装置はモータおよび減速機を一体に組み込んだアクチュエータを備えているが、その減速機は大きな減速比を必要とするためにアクチュエータ全体が大型化してしまう問題があった。その結果、アクチュエータを使用者の衣服の内側に装着することが難しくなり、アクチュエータが衣服の外

側に露出するために体裁が良くなかった。

【0005】

複数のプラネタリギヤ機構を軸方向に多段に積み重ねた上記従来の減速機は、大きな減速比を有する点では優れているが、軸方向の寸法が大型化するために歩行補助装置のアクチュエータに使用するには適していない。

【0006】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、歩行補助装置の減速機の減速比を十分に確保しながら、その薄型化を図ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、使用者の脚関節を伸展・屈曲させて歩行運動を補助すべく、モータにより駆動される入力軸の回転を減速して脚関節に接続された出力軸に伝達する歩行補助装置の減速機であって、軸線上に入力軸、出力軸、第1プラネタリギヤ機構、第2プラネタリギヤ機構および第3プラネタリギヤ機構を同軸に配置するとともに、第1プラネタリギヤ機構の径方向外側に第2プラネタリギヤ機構を概ね重なるように配置し、更に第2プラネタリギヤ機構の径方向外側に第3プラネタリギヤ機構を概ね重なるように配置し、入力軸の回転を第1プラネタリギヤ機構、第2プラネタリギヤ機構および第3プラネタリギヤ機構で減速して出力軸に伝達するようにし、第1プラネタリギヤ機構は、入力軸に設けられた第1サンギヤと、第1サンギヤを囲むようにケーシングに固定された第1リングギヤと、第1サンギヤおよび第1リングギヤに同時に啮合する複数個の第1プラネタリギヤと、第1プラネタリギヤを回転自在に支持する第1キャリアとを備え、第2プラネタリギヤ機構は、第1キャリアの外周に形成された第2サンギヤと、第2サンギヤの外周を囲むようにケーシングに固定された第2リングギヤと、第2サンギヤおよび第2リングギヤに同時に啮合する複数個の第2プラネタリギヤと、第2プラネタリギヤを回転自在に支持する第2キャリアとを備え、第3プラネタリギヤ機構は、第2キャリアの外周に形成された第3サンギヤと、第3サンギヤの外周を囲むようにケーシングに固定された第3リングギヤと、第3サンギヤおよび第3リングギヤに同時に

噛合する複数個の第3プラネタリギヤと、第3プラネタリギヤを回転自在に支持して出力軸に接続された第3キャリアとを備えたことを特徴とする歩行補助装置の減速機が提案される。

#### 【0008】

上記構成によれば、歩行補助装置の減速機の軸線上に入力軸、出力軸、第1プラネタリギヤ機構、第2プラネタリギヤ機構および第3プラネタリギヤ機構を同軸に配置し、第1プラネタリギヤ機構の第1リングギヤをケーシングに固定することで、第1サンギヤから入力された回転を第1キャリアから出力し、第2リングギヤをケーシングに固定することで、第1キャリアと一体の第2サンギヤに入力された回転を第2キャリアから出力し、第3リングギヤをケーシングに固定することで、第2キャリアと一体の第3サンギヤに入力された回転を第3キャリアから出力し、入力軸の回転を第1～第3プラネタリギヤ機構で3段に減速して出力軸に伝達することが可能となる。また第1プラネタリギヤ機構の径方向外側に第2プラネタリギヤ機構を概ね重なるように配置し、更に第2プラネタリギヤ機構の径方向外側に第3プラネタリギヤ機構を概ね重なるように配置したので、入力軸の回転を第1～第3プラネタリギヤ機構で3段に減速して出力軸に伝達しながら、第1～第3プラネタリギヤ機構の全てを軸線方向に重なるように配置する場合に比べて減速機の軸線方向の厚さを減少させることができ、使用者が歩行補助装置を装着したときの体裁を良くすることができる。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

#### 【0010】

図1～図6は本発明の一実施例を示すもので、図1は歩行補助装置の使用状態を示す図、図2は歩行補助装置の分解斜視図の第1分図、図3は歩行補助装置の分解斜視図の第2分図、図4は歩行補助装置の電気アクチュエータの縦断面図、図5は図4の5-5線断面図、図6は歩行補助装置の電気アクチュエータのスケルトン図である。

## 【0011】

図1～図3に示すように、本実施例の歩行補助装置は、使用者が背中に背負うバックパック11と、左右の股関節にトルクを付与する左右一对の第1電気アクチュエータ12, 12と、左右の膝関節にトルクを付与する左右一对の第2電気アクチュエータ13, 13と、使用者の腹部に着脱自在に装着される軟質樹脂製の腹帯14と、使用者の左右の大腿部に着脱自在に装着される前後に2分割された軟質樹脂製の上部脚当て15f, 15rと、使用者の左右の脛部に着脱自在に装着される前後に2分割された軟質樹脂製の下部脚当て16f, 16rと、腹帯14の前部から使用者の肩を経由して腹帯14の後部に連結される2本の吊りベルト17, 17とを備える。尚、図3には左脚用の上部脚当て15f, 15rおよび下部脚当て16f, 16rが示されているが、図示せぬ右脚用のものも左右対称な同一構造である。

## 【0012】

第1リンク18および補強部材19が、腹帯14の左右両側部のそれぞれの外面および内面を挟むようにボルト締めされる。第1リンク18の下端に第1電気アクチュエータ12を介して屈曲自在に連結された第2リンク20が、後側の上部脚当て15rの外側にボルト締めされる。このとき、第1リンク18および第2リンク20の枢支部、つまり第1電気アクチュエータ12は使用者の股関節の外側に位置している。

## 【0013】

後側の上部脚当て15rの外側および内側にそれぞれ外側第3リンク21および内側第3リンク22がボルト締めされるとともに、後側の下部脚当て16rの外側および内側にそれぞれ外側第4リンク23および内側第4リンク24がボルト締めされる。外側第3リンク21の下端および外側第4リンク23の上端が第2電気アクチュエータ13を介して屈曲自在に連結され、内側第3リンク22の下端および内側第4リンク24の上端がヒンジ25を介して屈曲自在に連結される。このとき、両第3リンク21, 22および両第4リンク23, 24の枢支部、つまり第2電気アクチュエータ13およびヒンジ25は使用者の膝関節の外側および内側に位置している。



## 【0014】

吊りベルト17, 17に着脱自在に装着されるバックパック11の内部には、第1電気アクチュエータ12, 12および第2電気アクチュエータ13, 13の作動を制御する電子制御ユニット26と、前記各アクチュエータ12, 12; 13, 13が発生しているトルクの状態を示すインジケータ27と、前記各アクチュエータ12, 12; 13, 13のモータを駆動するモータドライバ28と、そのモータや電子制御ユニット26に電力を供給する電源29（例えばNi-Znバッテリー）とが収納される。

## 【0015】

第1電気アクチュエータ12, 12および第2電気アクチュエータ13, 13は共通の構造を有するもので、直流モータと減速機とから構成されており、そのケーシングが第1リンク18の下端にボルト締めされるとともに、その出力軸がボルト30で第2リンク20の上端に結合される。従って、第1電気アクチュエータ12を駆動することで、第1リンク18および第2リンク20を相対回転させるトルクを発生し、使用者の股関節を伸展・屈曲させることができる。また第2電気アクチュエータ13は、そのケーシングが外側第3リンク21の下端にボルト締めされるとともに、その出力軸がボルト30で外側第4リンク23の上端に結合される。従って、第2電気アクチュエータ13を駆動することで、外側第3リンク21および外側第4リンク23を相対回転させるトルクを発生し、使用者の膝関節を伸展・屈曲させることができる。

## 【0016】

次に、図4～図6に基づいて第1電気アクチュエータ12の構造を説明する。尚、第2電気アクチュエータ13の構造は第1電気アクチュエータ12の構造と同一である。

## 【0017】

第1電気アクチュエータ12のケーシング41は、軸線Lを中心とする有底円筒状に形成される。ケーシング41は、支持リング42、支持プレート44、モータハウジング45およびモータカバー46を積層し、複数本のボルト47…で一体に締結してなり、モータハウジング45およびモータカバー46の内部にモ

ータ 48 が収納され、また支持リング 42 および支持プレート 44 の内部に減速機 49 が収納される。支持プレート 44 およびモータカバー 46 にボールベアリング 50, 51 を介して減速機 49 の入力軸  $S_i$  が支持されており、モータ 48 のロータ 52 が入力軸  $S_i$  に固定され、ロータ 52 の外周を取り囲むステータ 53 がモータハウジング 45 に固定される。ロータ 52 およびステータ 53 にはそれぞれ永久磁石 52a およびコイル 53a が設けられており、コイル 53a に通電すると、ロータ 52 と共に入力軸  $S_i$  が回転する。

#### 【0018】

支持リング 42 の内部に収納された減速機 49 は、第 1 プラネタリギヤ機構  $P_1$ 、第 2 プラネタリギヤ機構  $P_2$  および第 3 プラネタリギヤ機構  $P_3$  を備え、第 1 プラネタリギヤ機構  $P_1$  の半径方向外側に第 2 プラネタリギヤ機構  $P_2$  が配置され、更に第 2 プラネタリギヤ機構  $P_2$  の半径方向外側に第 3 プラネタリギヤ機構  $P_3$  が配置される。

#### 【0019】

第 1 プラネタリギヤ機構  $P_1$  は、第 1 サンギヤ  $Z_{S1}$  と、第 1 リングギヤ  $Z_{R1}$  と、複数の第 1 プラネタリギヤ  $Z_{P1} \dots$  と、第 1 キャリヤ  $C_1$  とを備える。第 1 サンギヤ  $Z_{S1}$  は入力軸  $S_i$  の軸端に電磁クラッチ 54 を介して接続される。第 1 リングギヤ  $Z_{R1}$  は軸線  $L$  を囲むように支持プレート 44 の中心寄りの位置に一体に形成される。第 1 サンギヤ  $Z_{S1}$  および第 1 リングギヤ  $Z_{R1}$  に同時に噛合する第 1 プラネタリギヤ  $Z_{P1} \dots$  を回転自在に支持する第 1 キャリヤ  $C_1$  は、軸線  $L$  まわりに回転自在に配置される。従って、第 1 プラネタリギヤ機構  $P_1$  は、第 1 リングギヤ  $Z_{R1}$  が固定されて第 1 キャリヤ  $C_1$  が回転可能なプラネタリ型であり、入力軸  $S_i$  に電磁クラッチ 54 を介して結合された第 1 サンギヤ  $Z_{S1}$  が回転すると、その回転は同方向に減速されて第 1 キャリヤ  $C_1$  に出力される。

#### 【0020】

第 1 サンギヤ  $Z_{S1}$  の入力回転数を  $n_{s1}$  とし、第 1 キャリヤ  $C_1$  の出力回転数を  $n_{c1}$  とすると、プラネタリ型の第 1 プラネタリギヤ機構  $P_1$  の減速比は  $n_{c1} / n_{s1}$  で定義される。第 1 サンギヤ  $Z_{S1}$ 、第 1 リングギヤ  $Z_{R1}$  および

第1プラネタリギヤZ P<sub>1</sub> の歯数を、それぞれ  $z_{s1}$  ,  $z_{r1}$  ,  $z_{p1}$  で表すと、減速比  $n_{c1} / n_{s1}$  は、

$$n_{c1} / n_{s1} = z_{s1} / (z_{s1} + z_{r1}) \quad \cdots (1)$$

で与えられる。

#### 【0021】

第2プラネタリギヤ機構P<sub>2</sub> は、第2サンギヤZ S<sub>2</sub> と、第2リングギヤZ R<sub>2</sub> と、複数の第2プラネタリギヤZ P<sub>2</sub> …と、第2キャリアC<sub>2</sub> とを備える。第2サンギヤZ S<sub>2</sub> は第1プラネタリギヤ機構P<sub>1</sub> の第1キャリアC<sub>1</sub> の外周に形成される。第2リングギヤZ R<sub>2</sub> は軸線Lを囲むように支持プレート44の外周寄りの位置に一体に形成される。第2サンギヤZ S<sub>2</sub> および第2リングギヤZ R<sub>2</sub> に同時に噛合する第2プラネタリギヤZ P<sub>2</sub> …を回転自在に支持する第2キャリアC<sub>2</sub> は、軸線Lまわりに回転自在に配置される。従って、第2プラネタリギヤ機構P<sub>2</sub> は、第2リングギヤZ R<sub>2</sub> が固定されて第2キャリアC<sub>2</sub> が回転可能なプラネタリ型であり、第2サンギヤZ S<sub>2</sub> が回転すると、その回転は同方向に減速されて第2キャリアC<sub>2</sub> に出力される。

#### 【0022】

第2サンギヤZ S<sub>2</sub> の入力回転数を  $n_{s2}$  とし、第2キャリアC<sub>2</sub> の出力回転数を  $n_{c2}$  とすると、プラネタリ型の第2プラネタリギヤ機構P<sub>2</sub> の減速比は  $n_{c2} / n_{s2}$  で定義される。第2サンギヤZ S<sub>2</sub> 、第2リングギヤZ R<sub>2</sub> および第2プラネタリギヤZ P<sub>2</sub> の歯数を、それぞれ  $z_{s2}$  ,  $z_{r2}$  ,  $z_{p2}$  で表すと、減速比  $n_{c2} / n_{s2}$  は、

$$n_{c2} / n_{s2} = z_{s2} / (z_{s2} + z_{r2}) \quad \cdots (2)$$

で与えられる。

#### 【0023】

第3プラネタリギヤ機構P<sub>3</sub> は、第3サンギヤZ S<sub>3</sub> と、第3リングギヤZ R<sub>3</sub> と、複数の第3プラネタリギヤZ P<sub>3</sub> …と、第3キャリアC<sub>3</sub> とを備える。第3サンギヤZ S<sub>2</sub> は第2プラネタリギヤ機構P<sub>2</sub> の第2キャリアC<sub>2</sub> の外周に形成される。第3リングギヤZ R<sub>3</sub> は支持リング42の内周に一体に形成される。第3サンギヤZ S<sub>3</sub> および第3リングギヤZ R<sub>3</sub> に同時に噛合する第3プラネタ

リギヤ  $Z P_3$  …を回転自在に支持する第3キャリヤ  $C_3$  は、支持リング42の内周にボールベアリング57を介して回転自在に支持される。従って、第3プラネタリギヤ機構  $P_3$  は、第3リングギヤ  $Z R_3$  が固定されて第3キャリヤ  $C_3$  が回転可能なプラネタリ型であり、第3サンギヤ  $Z S_3$  が回転すると、その回転は同方向に減速されて第3キャリヤ  $C_3$  と一体の出力軸  $S_o$  に出力される。

#### 【0024】

第3サンギヤ  $Z S_3$  の入力回転数を  $n_{s3}$  とし、第3キャリヤ  $C_3$  の出力回転数を  $n_{c3}$  とすると、プラネタリ型の第3プラネタリギヤ機構  $P_3$  の減速比は  $n_{c3} / n_{s3}$  で定義される。第3サンギヤ  $Z S_3$ 、第3リングギヤ  $Z R_3$  および第3プラネタリギヤ  $Z P_3$  の歯数を、それぞれ  $z_{s3}$ 、 $z_{r3}$ 、 $z_{p3}$  で表すと、減速比  $n_{c3} / n_{s3}$  は、

$$n_{c3} / n_{s3} = z_{s3} / (z_{s3} + z_{r3}) \quad \dots (3)$$

で与えられる。

#### 【0025】

しかして、第1プラネタリギヤ機構  $P_1$  の出力部材である第1キャリヤ  $C_1$  の出力回転数  $n_{c1}$  は、第2プラネタリギヤ機構  $P_2$  の入力部材である第2サンギヤ  $Z S_2$  の入力回転数  $n_{s2}$  に等しく、また第2プラネタリギヤ機構  $P_2$  の出力部材である第2キャリヤ  $C_2$  の出力回転数  $n_{c2}$  は、第3プラネタリギヤ機構  $P_3$  の入力部材である第3サンギヤ  $Z S_3$  の入力回転数  $n_{s3}$  に等しいため、(1) 式に示す第1プラネタリギヤ機構  $P_1$  の減速比  $n_{c1} / n_{s1}$  と、(2) 式に示す第2プラネタリギヤ機構  $P_2$  の減速比  $n_{c2} / n_{s2}$  と、(3) 式に示す第3プラネタリギヤ機構  $P_3$  の減速比  $n_{c3} / n_{s3}$  との積は、減速機49の入力部材である第1プラネタリギヤ機構  $P_1$  の第1サンギヤ  $Z S_1$  の回転数  $n_{s1}$  に対する、減速機49の出力部材である第3プラネタリギヤ機構  $P_3$  の第3キャリヤ  $C_3$  の回転数  $n_{c3}$  の比  $n_{c3} / n_{s1}$  で与えられる。

#### 【0026】

$$(n_{c1} / n_{s1}) \times (n_{c2} / n_{s2}) \times (n_{c3} / n_{s3}) \\ = n_{c3} / n_{s1} \quad \dots (4)$$

(1) 式～(3) 式から、減速機49の減速比  $n_{c3} / n_{s1}$  は、

$$\begin{aligned}
 n_{c3} / n_{s1} \\
 = \{ z_{s1} / (z_{s1} + z_{r1}) \} \times \{ z_{s2} / (z_{s2} + z_{r2}) \} \\
 \times \{ z_{s3} / (z_{s3} + z_{r3}) \} \quad \dots (5)
 \end{aligned}$$

で与えられ、実施例では、各ギヤの歯数が、

$$\begin{aligned}
 z_{s1} &= 18 & z_{p1} &= 27 & z_{r1} &= 72 \\
 z_{s2} &= 96 & z_{p2} &= 24 & z_{r2} &= 144 \\
 z_{s3} &= 168 & z_{p3} &= 24 & z_{r3} &= 216
 \end{aligned}$$

に設定されているため、上記歯数を(5)式に代入することで得られる減速機49の減速比 $n_{c3} / n_{s1}$ は、 $1 / 28.5$ となる。つまり、減速機49の入力軸 $S_i$ が28.5回転すると出力軸 $S_o$ が同方向に1回転することになる。

#### 【0027】

以上のように、第1～第3プラネタリギヤ機構 $P_1 \sim P_3$ を連結して減速機49を構成したので、十分な減速比を確保してモータ48のトルクを増加させることができる。また第1プラネタリギヤ機構 $P_1$ の半径方向外側に第2プラネタリギヤ機構 $P_2$ を重ねて配置し、更に第2プラネタリギヤ機構 $P_2$ の半径方向外側に第3プラネタリギヤ機構 $P_3$ を重ねて配置したので、第1～第3プラネタリギヤ機構 $P_1 \sim P_3$ の全てを軸線L方向に重ねて配置する場合に比べて、減速機49の軸線L方向の厚さを減少させることができる。つまり、プラネタリギヤ機構3個分の減速比を確保しながら、減速機49の厚さをプラネタリギヤ機構1個分の厚さに抑え、第1電気アクチュエータ12、12および第2電気アクチュエータ13、13を小型化して使用者の衣服の内側に体裁良く収めることが可能になる。

#### 【0028】

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

#### 【0029】

例えば、実施例では電磁クラッチ54を入力軸 $S_i$ と第1サンギヤ $Z_{S1}$ との間に配置しているが、入力軸 $S_i$ および出力軸 $S_o$ 間の任意の位置に電磁クラッチ54を設けることができる。

## 【0030】

## 【発明の効果】

以上のように請求項1に記載された発明によれば、歩行補助装置の減速機の軸線上に入力軸、出力軸、第1プラネタリギヤ機構、第2プラネタリギヤ機構および第3プラネタリギヤ機構を同軸に配置し、第1プラネタリギヤ機構の第1リングギヤをケーシングに固定することで、第1サンギヤから入力された回転を第1キャリアから出力し、第2リングギヤをケーシングに固定することで、第1キャリアと一体の第2サンギヤに入力された回転を第2キャリアから出力し、第3リングギヤをケーシングに固定することで、第2キャリアと一体の第3サンギヤに入力された回転を第3キャリアから出力し、入力軸の回転を第1～第3プラネタリギヤ機構で3段に減速して出力軸に伝達することが可能となる。また第1プラネタリギヤ機構の径方向外側に第2プラネタリギヤ機構を概ね重なるように配置し、更に第2プラネタリギヤ機構の径方向外側に第3プラネタリギヤ機構を概ね重なるように配置したので、入力軸の回転を第1～第3プラネタリギヤ機構で3段に減速して出力軸に伝達しながら、第1～第3プラネタリギヤ機構の全てを軸線方向に重なるように配置する場合に比べて減速機の軸線方向の厚さを減少させることができ、使用者が歩行補助装置を装着したときの体裁を良くすることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

歩行補助装置の使用状態を示す図

## 【図2】

歩行補助装置の分解斜視図の第1分図

## 【図3】

歩行補助装置の分解斜視図の第2分図

## 【図4】

歩行補助装置の電気アクチュエータの縦断面図

## 【図5】

図4の5-5線断面図

## 【図6】

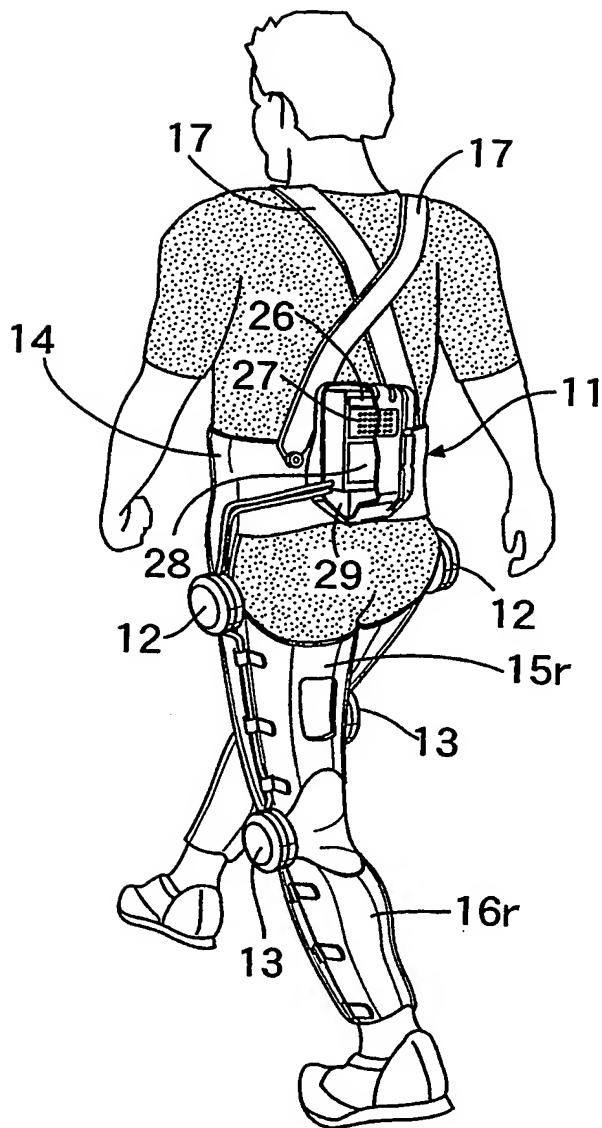
歩行補助装置の電気アクチュエータのスケルトン図

## 【符号の説明】

41	ケーシング
48	モータ
C <sub>1</sub>	第1 キャリヤ
C <sub>2</sub>	第2 キャリヤ
C <sub>3</sub>	第3 キャリヤ
L	軸線
P <sub>1</sub>	第1 プラネタリギヤ機構
P <sub>2</sub>	第2 プラネタリギヤ機構
P <sub>3</sub>	第3 プラネタリギヤ機構
S <sub>i</sub>	入力軸
S <sub>o</sub>	出力軸
ZP <sub>1</sub>	第1 プラネタリギヤ
ZP <sub>2</sub>	第2 プラネタリギヤ
ZP <sub>3</sub>	第3 プラネタリギヤ
ZR <sub>1</sub>	第1 リングギヤ
ZR <sub>2</sub>	第2 リングギヤ
ZR <sub>3</sub>	第3 リングギヤ
ZS <sub>1</sub>	第1 サンギヤ
ZS <sub>2</sub>	第2 サンギヤ
ZS <sub>3</sub>	第3 サンギヤ

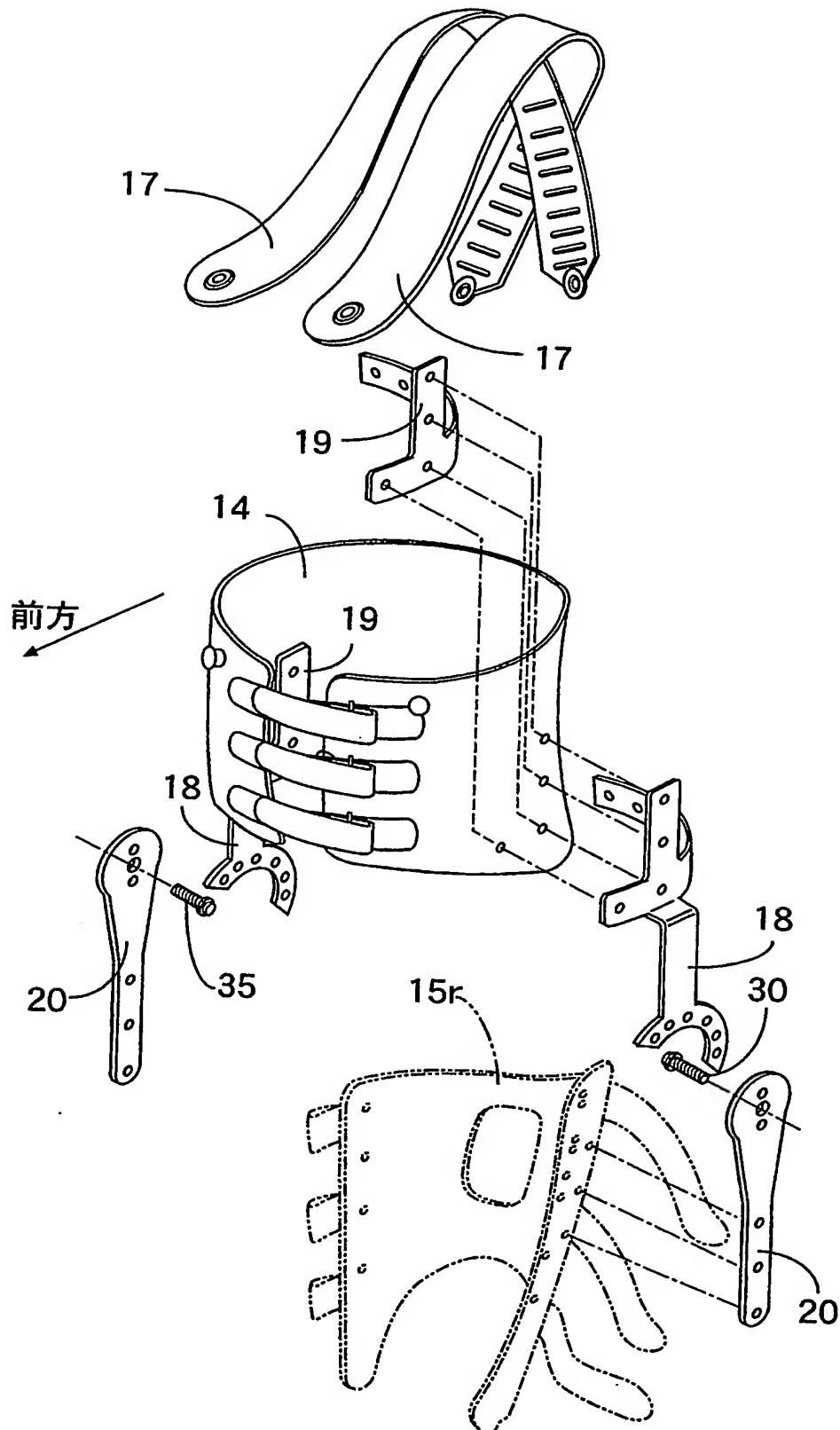
【書類名】 図面

【図 1】

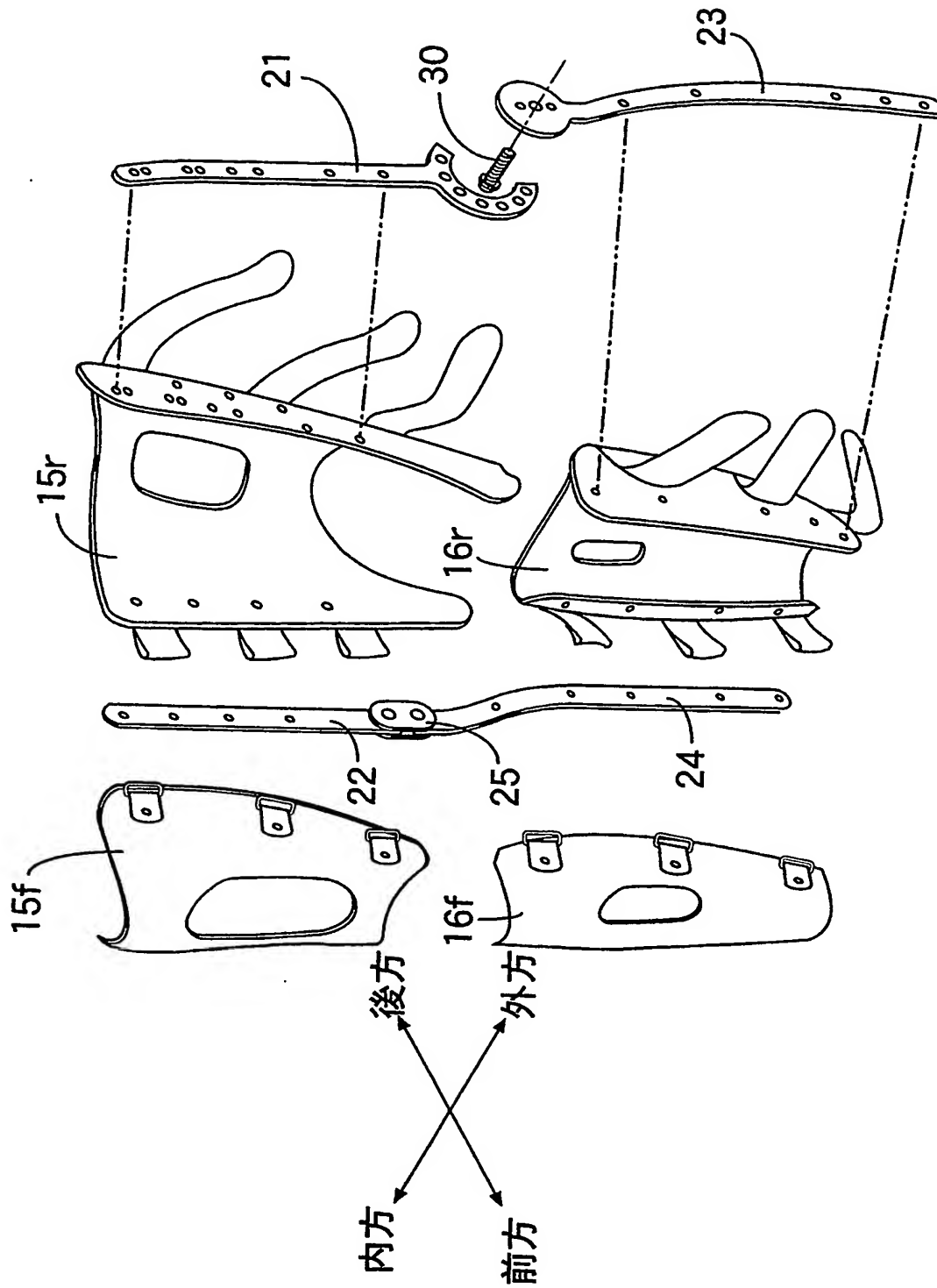




【図 2】

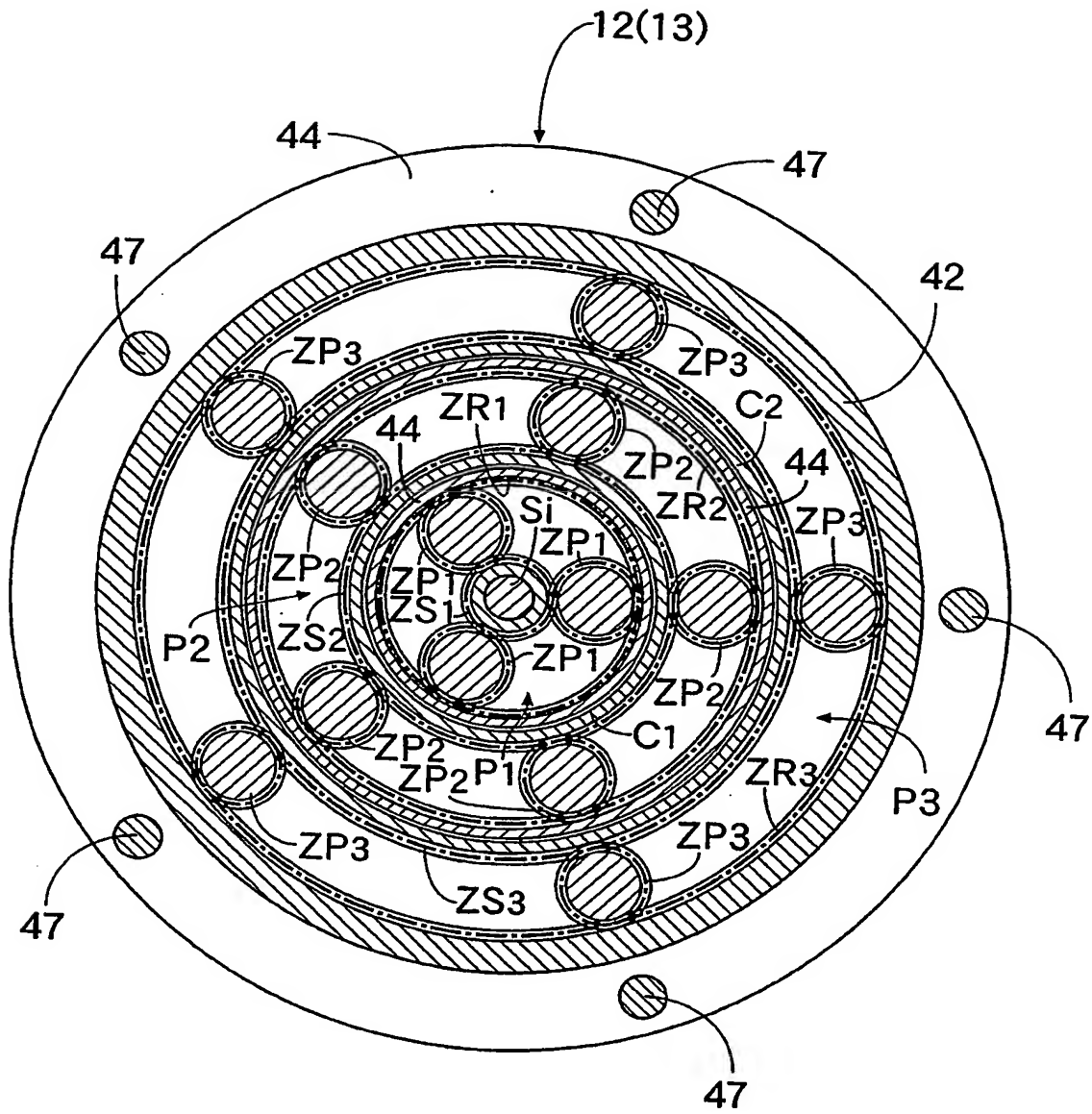


【図 3】

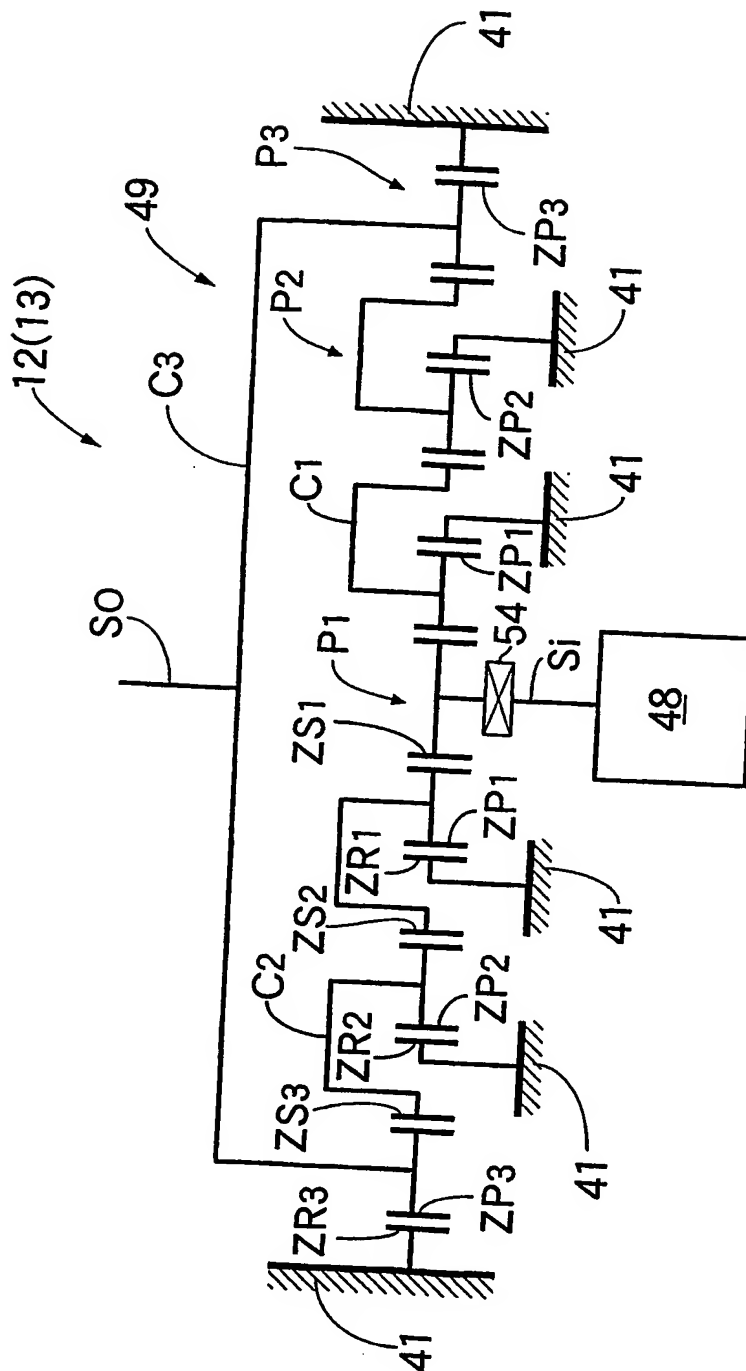




【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 下肢の筋力の衰えた使用者の歩行等の運動を補助する歩行補助装置の減速機を薄型化する。

【解決手段】 歩行補助装置の減速機 49 はモータ 48 に接続された入力軸  $S_i$  と出力軸  $S_o$  との間に、第 1 ～ 第 3 プラネタリギヤ機構  $P_1 \sim P_3$  を備えており、入力軸  $S_i$  に接続された第 1 プラネタリギヤ機構  $P_1$  の半径方向外側に第 2 プラネタリギヤ機構  $P_2$  を配置し、第 2 プラネタリギヤ機構  $P_2$  の半径方向外側に出力軸  $S_o$  に接続された第 3 プラネタリギヤ機構  $P_3$  を配置するので、入力軸  $S_i$  の回転を第 1 ～ 第 3 プラネタリギヤ機構  $P_1 \sim P_3$  で 3 段に減速して出力軸  $S_o$  に伝達しながら、第 1 ～ 第 3 プラネタリギヤ機構  $P_1 \sim P_3$  の全てを軸線  $L$  方向に重なるように配置する場合に比べて減速機 49 の厚さを減少させることができ、使用者が歩行補助装置を装着したときの体裁を良くすることができる。

【選択図】 図 4

特願 2002-253512

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005326]

1. 変更年月日

1990年 9月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名

本田技研工業株式会社